



GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA  
HOSPITAL GENERAL JAÉN  
DIRECCIÓN EJECUTIVA



"DECENIO DE LA IGUALDAD DE OPORTUNIDADES PARA MUJERES Y HOMBRES"  
"AÑO DEL BICENTENARIO, DE LA CONSOLIDACIÓN DE NUESTRA INDEPENDENCIA, Y DE LA  
CONMEMORACIÓN DE LAS HEROICAS BATALLAS DE JUNÍN Y AYACUCHO"

EXPEDIENTE N° 001047-2024-014563

Jaen, 20 de agosto de 2024

RESOLUCION DIRECTORAL N° D373-2024-GR.CAJ-DRS-  
HGJ/DE



Firmado digitalmente por BOLIVAR JOO  
Diana Mercedes FAU 20453744168 hard  
Hospital Jaén - DE - Dir.  
Motivo: Soy el autor del documento  
Fecha: 20/08/2024 05:02 p. m.

**VISTO:**

El Expediente N° 001047-2024-014563, y su Proveído N° D311-2024-GR.CAJ-DRS-HGJ/DE, relacionado a la aprobación de la "Guía Técnica de Procedimientos para la Realización de Bioimpedancia en Pacientes con Enfermedad Renal Crónica del Hospital General de Jaén", y;

**CONSIDERANDO:**

Que, la Ley N° 26842 - Ley General de Salud, en los artículos I, II y VI del Título Preliminar, disponen que la salud es condición indispensable para el desarrollo humano y medio fundamental para alcanzar el bienestar individual y colectivo; La protección de la salud es de interés público. Por tanto, es responsabilidad del regularla, vigilarla y promoverla; así mismo, establece que es de interés público la provisión de servicios de salud, cualquiera sea la persona o institución que los provea. Es responsabilidad del Estado; promover las condiciones que garanticen una adecuada cobertura de prestaciones de salud a la población, en términos socialmente aceptables de seguridad, oportunidad y calidad;

Que, el artículo 37° de la Ley precitada, establece que los establecimientos de salud y los servicios médicos de apoyo, cualquiera sea su naturaleza o modalidad de gestión, deben cumplir los requisitos que disponen los reglamentos y normas técnicas que dictan la Autoridad de Salud de nivel nacional;

Que, el segundo párrafo del artículo 5° del Reglamento de los Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo, aprobado por Decreto Supremo N° 013-2006-SA, establece que los establecimientos de salud, deben contar en cada área, unidad o servicio, con manuales de procedimientos, guías de prácticas clínicas, referidos a la atención de los pacientes, personal, suministros, mantenimiento, seguridad, y otros que sean necesarios, según sea el caso;

Que, asimismo el Artículo 1° de la Ley N° 27604 que modifica el Artículo 3° de la Ley N° 26842, Ley General de Salud establece: Toda persona tiene derecho a recibir, en cualquier establecimiento de salud, atención médico quirúrgica de emergencia cuando lo necesite, estando los establecimientos de salud sin excepción obligados a prestar esta atención, mientras subsista el estado de grave riesgo para su vida y salud;

Que, mediante Resolución Ministerial N° 302-2015-MINSA, se aprueba la Norma Técnica N° 117- MINS/DGSP-V-01, "Norma Técnica de Salud para la Elaboración y Uso de Guías de Práctica Clínica del Ministerio de Salud", la cual tiene como finalidad contribuir a la calidad y seguridad de las atenciones de salud, respaldadas por Guías de Práctica Clínica, basadas en evidencias científicas, ofreciendo el máximo beneficio y el mínimo riesgo para los usuarios de las prestaciones en salud, así como la optimización y racionalización del uso de los recursos;

Que. Mediante Resolución Ministerial N° 414-2015-MINSA, se aprueba el Documento Técnico: "Metodología para la elaboración de Guías de Práctica Clínica"; el mismo que, tiene la finalidad de contribuir a mejorar la calidad de la atención en salud, con énfasis en la eficiencia, efectividad y



Firmado digitalmente por  
BOLIVAR JOO Diana Mercedes  
FAU 20453744168 hard  
Hospital Jaén - DE - Dir.  
Motivo: Doy V°B°  
Fecha: 20/08/2024 03:24 p. m.



Firmado digitalmente por  
RAMIREZ TENORIO Edwin  
Darwin FAU 20453744168 soft  
Hospital Jaén - DM - Jef.  
Motivo: Doy V°B°  
Fecha: 20/08/2024 02:55 p. m.



Firmado digitalmente por  
CARDOSO MAIRENA Cesar  
Augusto FAU 20453744168  
hard  
Hospital Jaén - UGC - Jef. (e)  
Motivo: Doy V°B° Por Encargo  
Fecha: 19/08/2024 04:56 p. m.



Firmado digitalmente por  
JIMENEZ COLLAVE Jhony FAU  
20453744168 soft  
Hospital Jaén - OPPE - Jef.  
Motivo: Doy V°B°  
Fecha: 19/08/2024 04:36 p. m.



Firmado digitalmente por  
CAMPOS GARCIA Alan Yoelsy  
FAU 20453744168 soft  
Hospital Jaén - UAJ - Jef. (e)  
Motivo: Doy V°B°  
Fecha: 19/08/2024 01:01 p. m.

Av. Pakamuros Nro. 1289

(076)431400

[www.gob.pe/hospitaljaen](http://www.gob.pe/hospitaljaen)

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado en el Gobierno Regional Cajamarca, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 del D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser verificadas en la dirección web: <https://gorecaj.pe/mad3validar> e ingresando el código: SQ6GV



GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA  
HOSPITAL GENERAL JAÉN  
DIRECCIÓN EJECUTIVA



"DECENIO DE LA IGUALDAD DE OPORTUNIDADES PARA MUJERES Y HOMBRES"  
"AÑO DEL BICENTENARIO, DE LA CONSOLIDACIÓN DE NUESTRA INDEPENDENCIA, Y DE LA  
CONMEMORACIÓN DE LAS HEROICAS BATALLAS DE JUNÍN Y AYACUCHO"

seguridad; a través de la formulación de Guías de Práctica Clínicas que respondan a las prioridades nacionales, regionales y/o locales;

Que, mediante la Resolución Ministerial N° 826-2021/MINSA, de fecha 05 de julio del 2021, se aprobó la Norma para la Elaboración de Documentos Normativos del Ministerio de Salud, la cual tiene como objetivo establecer disposiciones relacionadas con las etapas de planificación, formulación o actualización, aprobación, difusión, implementación y evaluación de los documentos Normativos, que expide el Ministerio de Salud, en el marco de sus funciones rectoras; así como, Establecer la aplicación de etapas estandarizadas, transparentes y explícitas para la emisión de documentos normativos del Ministerio de Salud;

Que, el numeral 6.1.4. del inciso 6.1. artículo 6° de la citada Resolución Ministerial, respecto a los documentos técnicos define, que estos contienen información sistematizada o contenidos sobre un determinado aspecto sanitario o administrativo, o que fija posición sobre él; y que la Autoridad Nacional de Salud considera necesario enfatizar o difundir, autorizándola expresamente; al ser oficial lo respalda, difunde y facilita su disponibilidad para que sirva de consulta o referencia, sobre aspectos relativos al tema que se aboca. Su finalidad es básicamente de información u orientación a los usuarios, personal de salud y/o población general, basado en el conocimiento científico y técnico, validado por la experiencia sistematizada y documentada;

Que, a través del expediente del Visto, la Jefatura del Departamento de Medicina remite la "**Guía Técnica de Procedimientos para la Realización de Bioimpedancia en Pacientes con Enfermedad Renal Crónica del Hospital General de Jaén**", que tiene por finalidad: "*Estandarizar la guía de procedimiento para realizar bioimpedancia en pacientes con Enfermedad Renal Crónica (ERC) de acuerdo a los criterios internacionalmente aceptados que respondan a las prioridades sanitarias nacionales y/o regionales, buscando el máximo beneficio y mínimo riesgo a los usuarios, y el uso racional de recursos en el Hospital General de Jaén*";

Por las consideraciones expuestas, contando con el visto correspondiente y la aprobación de la Dirección del Hospital General de Jaén, facultado mediante Resolución Ejecutiva Regional N° 0000057-2019-GRC-GR;

**RESUELVE:**

**ARTÍCULO PRIMERO. – APROBAR** el Documento Técnico "*Guía Técnica de Procedimientos para la Realización de Bioimpedancia en Pacientes con Enfermedad Renal Crónica del Hospital General de Jaén*", que en anexo a folios veintiuno (21) forma parte de la presente resolución.

**ARTÍCULO SEGUNDO. – ENCARGAR** al Departamento de Medicina su aplicación y cumplimiento, del documento técnico, aprobado en el artículo precedente.

**ARTÍCULO TERCERO. – DISPONER** que el responsable de la administración y actualización del Portal de Transparencia para que publique la presente Resolución en el portal web Institucional del Hospital General de Jaén, [www.hospitaljaen.gob.pe](http://www.hospitaljaen.gob.pe).

**REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y PUBLÍQUESE**

DIANA MERCEDES BOLIVAR JOO  
Directora



GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA  
DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD  
HOSPITAL GENERAL DE JAÉN  
DEPARTAMENTO DE MEDICINA

*“ Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia,  
y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho ”*



## GUÍA TÉCNICA DE PROCEDIMIENTOS PARA LA REALIZACIÓN DE BIOIMPEDANCIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA DEL HOSPITAL GENERAL DE JAÉN



JAÉN, MAYO 2024

	<b>GUÍA TÉCNICA DE PROCEDIMIENTO PARA PARA LA REALIZACIÓN DE BIOIMPEDANCIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA</b>			
	Versión: 001	Fecha: 03/05/2024	Páginas: 2 - 21	

**DIRECTORA EJECUTIVA**  
DRA. DIANA MERCEDES BOLÍVAR JOO

**JEFE DEL DEPARTAMENTO DE MEDICINA**  
DR. RAMÍREZ TENORIO EDWIN DARWIN

**COORDINADOR SERVICIO DE HEMODIÁLISIS**  
DR. HERRERA CÓRDOVA LUIS HEINER

**EQUIPO DEL SERVICIO**  
DR. HERRERA CÓRDOVA LUIS HEINER  
DRA. ORDOÑEZ GUTIÉRREZ DANIELA  
LIC. GONZALES MONTENEGRO MELISSA KATHERINE  
LIC. VENTURA ZURITA MIRIAM ARACELI  
LIC. FLORES SANDOVAL ERIKA  
LIC. VALLE CONDOR ROSARIO ELIZABETH  
LIC. VASQUEZ QUIROZ YANET  
LIC. MAYANGA SECLÉN MARIBEL  
TEC. QUISPE DAVILA DILSER  
TEC. FIESTAS OLIVERA MIGUEL  
TEC. UCEDA GONZALES MARICELA  
TEC. ROJAS SAAVEDRA VIKY MAGALY  
TEC. TORRES URIARTE HUMBELINA

**ELABORADO POR:**  
DRA. HERNÁNDEZ TORRES KATIA OLGA TERESA

	<b>GUÍA TÉCNICA DE PROCEDIMIENTO PARA PARA LA REALIZACIÓN DE BIOIMPEDANCIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA</b>		
	Versión: 001	Fecha: 03/05/2024	

**GUÍA TÉCNICA DE PROCEDIMIENTOS PARA LA REALIZACIÓN DE  
BIOIMPEDANCIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA DEL  
HOSPITAL GENERAL DE JAÉN**

<b>Fases</b>	<b>Responsable</b>	<b>Visto Bueno y Sello</b>
Elaborado por:	<b>Departamento de Medicina</b>	
Revisado por:	<b>Oficina de Presupuesto y Planeamiento Estratégico</b>	
Revisado por:	<b>Unidad de Gestión de la Calidad</b>	
Aprobado por:	<b>Dirección Ejecutiva</b>	

	GUÍA TÉCNICA DE PROCEDIMIENTO PARA PARA LA REALIZACIÓN DE BIOIMPEDANCIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA			
	Versión: 001	Fecha: 03/05/2024	Páginas: 4 - 21	

### CONTROL DE CAMBIOS

Número de Revisión	Descripción del Cambio	Versión	Fecha	Responsable
0	Primera versión de la guía técnica de procedimientos para la realización de bioimpedancia en pacientes con enfermedad renal crónica del Hospital General de Jaén	001	05/2024	Departamento de Medicina

	GUÍA TÉCNICA DE PROCEDIMIENTO PARA LA REALIZACIÓN DE BIOIMPEDANCIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA			
	Versión: 001	Fecha: 03/05/2024	Páginas: 5 - 21	

## ÍNDICE

- 1. TITULO**
- 2. FINALIDAD**
- 3. OBJETIVOS**
  - 3.1. OBJETIVO GENERAL
  - 3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS
- 4. ÁMBITO DE APLICACIÓN**
- 5. NOMBRE DEL PROCESO O PROCEDIMIENTO**
- 6. CONSIDERACIONES GENERALES**
  - 6.1. DEFINICIONES OPERATIVAS
    - 6.1.1. DEFINICIÓN DEL PROCEDIMIENTO
    - 6.1.2. ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS
  - 6.2. CONCEPTOS BÁSICOS
  - 6.3. REQUERIMIENTOS BÁSICOS
- 7. CONSIDERACIONES ESPECIFICAS**
  - 7.1. DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROCESO O PROCEDIMIENTO
  - 7.2. DIAGRAMA DE FLUJO
  - 7.3. INDICACIONES
    - 7.3.1. INDICACIONES ABSOLUTAS
    - 7.3.2. INDICACIONES RELATIVAS
  - 7.4. RIESGOS O COMPLICACIONES FRECUENTES Y/O POCO FRECUENTES
  - 7.5. CONTRAINDICACIONES
  - 7.6. MANEJO DE COMPLICACIONES
- 8. RECOMENDACIONES**
- 9. ANEXOS**
- 10. BIBLIOGRAFÍA**

**Fuente:** Resolución Ministerial N° 826-2021/MINSA, que aprueba las “Normas para la Elaboración de Documentos Normativos del Ministerio de Salud”.

	GUÍA TÉCNICA DE PROCEDIMIENTO PARA LA REALIZACIÓN DE BIOIMPEDANCIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA			
	Versión: 001	Fecha: 03/05/2024	Páginas: 6 - 21	

**1. TÍTULO:** Guía Técnica de procedimientos para la realización de bioimpedancia en pacientes con Enfermedad Renal Crónica del Hospital General de Jaén

**2. FINALIDAD**

Estandarizar la guía de procedimiento para realizar bioimpedancia en pacientes con Enfermedad Renal Crónica (ERC) de acuerdo a los criterios internacionalmente aceptados que respondan a las prioridades sanitarias nacionales y/o regionales, buscando el máximo beneficio y mínimo riesgo a los usuarios, y el uso racional de recursos en el Hospital General de Jaén.

**3. OBJETIVOS**

**3.1. OBJETIVO GENERAL**

Orientar las acciones para una adecuada bioimpedancia a los pacientes con ERC

**3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Conocer la importancia de la bioimpedancia en pacientes con ERC
- Aplicar la bioimpedancia de forma segura y práctica en pacientes con ERC, esto incluye controlar el estado de hidratación y nutrición, así como lograr un mejor control de la dosis de diálisis
- Interpretar adecuadamente los resultados de la bioimpedancia en pacientes con ERC

**4. ÁMBITO DE APLICACIÓN**

La presente guía es de aplicación en el Hospital General de Jaén

**5. NOMBRE DEL PROCESO O PROCEDIMIENTO**

Enfermedad Renal Crónica CIE 10 N18.0

Prueba de Evaluación antropometría (Bioimpedancia) Código 97527, según Listado de Procedimientos Médicos y Sanitarios del Salud del Documento Técnico "Catálogo de Procedimientos Médicos y Sanitarios del Sector Salud", aprobado por Resolución Ministerial N° 1044-2020/MINSA.

**6. CONSIDERACIONES GENERALES**

**6.1. DEFINICIONES OPERATIVAS**

**6.1.1. DEFINICIÓN DEL PROCEDIMIENTO**

	GUÍA TÉCNICA DE PROCEDIMIENTO PARA PARA LA REALIZACIÓN DE BIOIMPEDANCIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA			
	Versión: 001	Fecha: 03/05/2024	Páginas: 7 - 21	

Bioimpedancia es una prueba no invasiva, económica y sencilla, que permite aportar información importante sobre la composición corporal, el estado nutricional y de hidratación.

## 6.2. CONCEPTOS BÁSICOS (1,2,3)

- Enfermedad Renal Crónica (ERC): daño renal y/o tasa de Filtrado Glomerular (FG) menor a 60ml/min/1.73 m<sup>2</sup> superficie corporal mayor a 3 meses. El daño renal se define por anomalías estructurales o marcadores de daño, incluyendo anomalías en los exámenes sanguíneos o de orina o en estudios por imágenes.
- Diálisis: terapia de sustitución renal. Esta puede ser hemodiálisis y diálisis peritoneal destinado a pacientes con ERC estadio 5 (FG menor a 15ml/min/1.73 m<sup>2</sup>)
- Impedancia bioeléctrica (BIA) y análisis vectorial (BIVA): consiste en administrar una corriente eléctrica entre dos puntos del organismo y medir la oposición al paso de la misma. El fundamento principal es valorar la respuesta de los tejidos al paso de una corriente eléctrica de tipo alterno, que deberá ser un voltaje muy bajo e indoloro para el ser humano. Las variables de medida de la BIVA comprenden dos componentes: la resistencia (R) que es la oposición primaria al paso de corriente; y la reactancia (Xc) que es la capacidad de almacenar por un periodo breve de tiempo una corriente eléctrica, se basa en el cumplimiento del vector impedancia y en su ángulo de fase.
- La Bioimpedancia multifrecuencia consiste en la determinación de la resistencia, la reactancia y el ángulo de fase, con frecuencias que oscilan entre 5 y 1.000 kHz. La representación gráfica de estas determinaciones adquiere una forma de parábola, y corresponde al modelo de Cole y Cole. Con frecuencias bajas, la corriente eléctrica no es capaz de atravesar las membranas celulares y se desplaza por el espacio extracelular, encontrando a su paso sólo la resistencia ofrecida por el agua extracelular (AEC) y los iones que contiene. Las frecuencias altas son capaces de atravesar las células y el espacio extracelular.
- Peso normohidratado: es el peso del paciente adecuadamente hidratado, sin exceso o déficit de agua corporal. Se calcula a partir

	GUÍA TÉCNICA DE PROCEDIMIENTO PARA PARA LA REALIZACIÓN DE BIOIMPEDANCIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA			
	Versión: 001	Fecha: 03/05/2024	Páginas: 8 - 21	

del peso del paciente introducido menos la sobrehidratación calculada.

- Peso seco: aquel peso objetivo en paciente en Terapia de Reemplazo Renal con el cual la presión arterial es óptima, en ausencia tanto de datos clínicos de sobrecarga de volumen como de síntomas de hipotensión ortostática.
- Volumen de ultrafiltrado: describe el volumen de líquido a perder planeado para un tratamiento de diálisis.
- Sobrehidratación (OH): indica la sobrecarga hídrica del paciente, ésta se encuentra normalmente casi en su totalidad en el volumen extracelular, por lo que es una parte de la medición del agua extracelular.
- Calidad de la toma: durante la toma de bioimpedancia se valorará la optimización de los resultados de medición, eso implica el ajuste de los datos crudos a una función modelo. El valor de calidad (Q) se acercará a lo largo de la optimización al valor de 100, según la calidad de datos crudos. Para obtener resultados de medición de alta calidad no se debe interrumpir el proceso de optimización. Se considera una mala toma si Q es menor al 85%.
- Ángulo de fase: es una medida sensible para evaluar el estado nutricional y la efectividad de las intervenciones nutricionales. Bajos valores vienen siendo significativamente asociados a riesgo nutricional, cuando es menor a 5° para varones y menor a 4.6° para mujeres.
- Agua corporal total\_ describe el volumen total de agua del cuerpo. Es la suma del volumen extracelular y del volumen intracelular medidos.
- Volumen de distribución de la urea (V): se calcula a partir del agua corporal total y el volumen eliminado.
- Índice de masa magra: es el cociente de la masa de tejido magro y la altura. Permite valorar el estado nutricional.
- Índice de tejido graso: es el cociente de la masa de tejido adiposo y la altura. Permite valorar el estado nutricional.

	GUÍA TÉCNICA DE PROCEDIMIENTO PARA LA REALIZACIÓN DE BIOIMPEDANCIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA			
	Versión: 001	Fecha: 03/05/2024	Páginas: 9 - 21	

### 6.3. REQUERIMIENTOS BÁSICOS

Recurso humano:

- Médico nefrólogo(a)
- Licenciado(a) en Nutrición

Material médico no fungible

- Tensiómetro
- Estetoscopio
- Balanza
- Tallímetro
- Mesa de mayo
- Equipo analizador vectorial de impedancia multifrecuencia

Material médico fungible

- Electrodo de bioimpedancia descartables (4 por procedimiento)
- Algodón
- Alcohol medicinal

Otros

- Silla
- Escritorio
- Computadora
- Software de importación de resultados
- Impresora
- Conexión wifi

## 7. CONSIDERACIONES ESPECIFICAS

### 7.1. DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROCESO O PROCEDIMIENTO (5)

Recomendaciones previas a la medición:

- No beber alcohol por 48 horas antes del examen
- No realizar ejercicio intenso 24 horas antes
- No ingerir alimentos ni bebidas cuatro horas antes
- Vaciar la vejiga antes del análisis
- Retirar objetos metálicos de ser necesario (collar, pulsera, prótesis dental, etc)

	GUÍA TÉCNICA DE PROCEDIMIENTO PARA PARA LA REALIZACIÓN DE BIOIMPEDANCIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA			
	Versión: 001	Fecha: 03/05/2024	Páginas: 10 - 21	

- Si es paciente en hemodiálisis, debe acudir al procedimiento de bioimpedancia el día de su turno previo a su sesión
- Si es paciente en diálisis peritoneal (manual o automatizada) deben encontrarse con cavidad peritoneal vacía y desconectado de la bolsa de diálisis peritoneal
- En pacientes sin terapia de diálisis deben acudir en la hora indicada de cita, vistiendo ropa liviana, con calzado de fácil retiro
- Pacientes portadores de marcapaso deberán contar con el visto bueno de su médico cardiólogo
- Tener en cuenta que los cables de conexión de electrodos no deben entrar en contacto directo con el catéter venoso central
- Evitar realizar otros procedimientos simultáneamente, por ejemplo: electrocardiograma, encefalograma, hemodiálisis, etc.
- Medir el peso y la talla en cada evaluación
- Consignar situaciones como obesidad abdominal marcada, masa muscular, pérdidas de peso, ciclo menstrual y menopausia

Posición del paciente:

- Debe estar en decúbito supino, sobre una superficie no conductora
- El nivel de líquidos cambia a lo largo del día y al cambiar la postura. Por ello, la medición se hará tras estar en decúbito supino entre mínimamente 5 minutos aproximadamente (hasta 10 minutos).
- Los miembros superiores e inferiores estarán ligeramente abducidos, 45° con respecto al tronco
- Limpiar la piel, en la zona de colocación de los electrodos, con alcohol al 70%
- Ubicar correctamente los electrodos superficiales, evitar colocarlos en lugares con heridas o afecciones cutáneas

Posición de los electrodos:

- Los electrodos constituyen el transductor entre la corriente eléctrica, el sistema de medida y la corriente iónica del tejido biológico.
- Antes de realizar una medición es aconsejable remover esta capa de células muertas o al menos parte de ellas, por ejemplo, con frotamiento con algún papel mojado en alcohol.

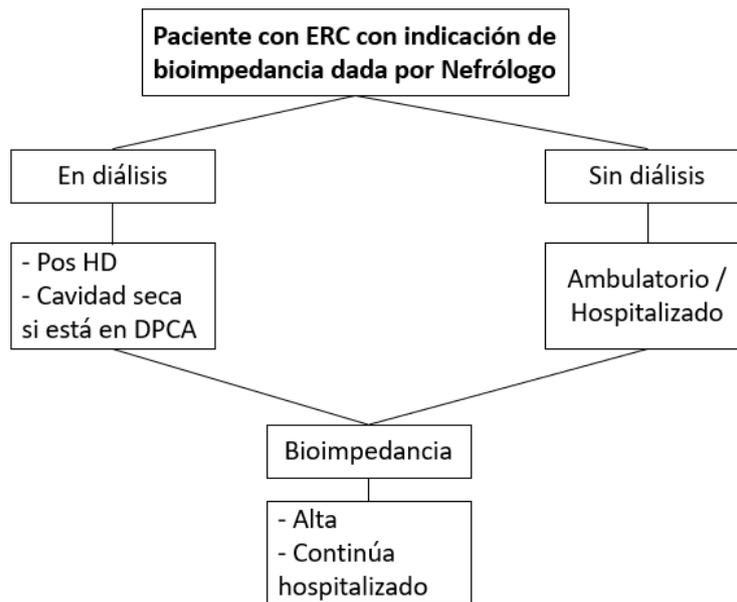
	GUÍA TÉCNICA DE PROCEDIMIENTO PARA PARA LA REALIZACIÓN DE BIOIMPEDANCIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA			
	Versión: 001	Fecha: 03/05/2024	Páginas: 11 - 21	

- Los electrodos proximales serán de detección de voltaje y los distales, de inyección de corriente. Tanto en los miembros superiores como inferiores.
- Los electrodos inyectoros se ubicarán, respectivamente, justo debajo de la falange metacarpiana en el medio del dorso de la mano y justo debajo del arco transversal, en la cara dorsal del pie, inmediatamente por detrás de la segunda falange metatarsiana.
- En tanto que los electrodos detectores se colocarán en el centro de la muñeca junto al proceso estiloides y en la región dorsal del pie, en una distancia equidistante entre el maléolo tibial y peroneo. Los cables se ajustarán a los electrodos a través de pinzas y siempre ubicando el extremo negro proximal y el rojo distal. Cada cable tiene una única ubicación, según el miembro.

Durante la medición:

- Cuidar que el paciente y los cables estén alejados de cualquier aparato que emita radiaciones, y que estos no toquen el suelo o estén entrelazados.
- Revisar que no exista mal contacto de los electrodos con la piel
- Evitar movimientos bruscos e inspiraciones profundas durante la medición, cuyo tiempo es de aproximadamente cinco minutos, ya que se pueden ver afectados los parámetros que registra el equipo
- Mediciones de bioimpedancia posteriores deben ser realizadas en el mismo lado donde fueron inicialmente tomadas.

## 7.2. DIAGRAMA DE FLUJO



ERC: Enfermedad Renal Crónica

HD: Hemodiálisis

DPCA: Diálisis peritoneal continua ambulatoria

### 7.3. INDICACIONES

#### 7.3.1. INDICACIONES ABSOLUTAS

- Todo paciente en quien se desea evaluar composición corporal

En el contexto de nefrología:

- Pacientes con enfermedad renal crónica, haciendo énfasis primordialmente en pacientes en estadio 5 (con o sin terapia dialítica) hospitalizados o ambulatorios (del programa de diálisis crónica tanto hemodiálisis como diálisis peritoneal).
- En pacientes críticos, ya que pueden proporcionar información de su estado de volemia y ajustar el tratamiento en consecuencia o retirar el soporte ventilatorio.
- En gestantes con ERC o en diálisis: permitirá ajustar el peso seco y un mejor control de volumen para evitar la hipervolemia – hipovolemia, crucial para prevenir el estrés hemodinámico placentario y garantizar la estabilidad cardiovascular de madre y feto en diálisis.
- Detección de osteosarcopenia: nos brinda datos de densidad ósea y composición mineral que nos puede orientar en el diagnóstico con el

	GUÍA TÉCNICA DE PROCEDIMIENTO PARA LA REALIZACIÓN DE BIOIMPEDANCIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA			
	Versión: 001	Fecha: 03/05/2024	Páginas: 13 - 21	

objetivo de establecer un tratamiento integral temprano de los trastornos óseos y la masa muscular. Asimismo, también se ha observado una relación entre ángulo de fase y densidad mineral ósea en pacientes enfermedad renal crónica avanzada.

- En obesidad visceral: se ha convertido en un fenómeno central en el síndrome metabólico y se ha demostrado que está fuertemente asociada con la aterosclerosis en la población general y aterosclerosis carotídea y mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares (ECV) en pacientes en hemodiálisis.
- En el seguimiento de pacientes con síndrome cardiorrenal: pueden usarse en evaluaciones clínicas ambulatorias de insuficiencia cardíaca en pacientes con ERC al proporcionar evaluaciones seriadas y objetivas del estado de volemia con diferencias mínimas entre los operadores. Estos dispositivos pueden detectar sobrecarga subclínica y apoyar las decisiones clínicas sobre cuándo intensificar el tratamiento diurético (4).

### 7.3.2. INDICACIONES RELATIVAS

- No aplica

### 7.4. RIESGOS O COMPLICACIONES FRECUENTES Y/O POCO FRECUENTES

No aplica

### 7.5. CONTRAINDICACIONES (5)

Absolutas:

- Pacientes portadores de marcapaso unicameral y falla cardíaca descompensada
- Pacientes pediátricos menores de 10 años

Relativas:

- Pacientes pediátricos mayores de 10 años
- Pacientes con fiebre o hipotermia
- Pacientes portadores de marcapaso unicameral sin falla cardíaca
- Pacientes con compromiso severo hemodinámico y/o ventilatorio

### 7.6. MANEJO DE COMPLICACIONES

No aplica

	GUÍA TÉCNICA DE PROCEDIMIENTO PARA LA REALIZACIÓN DE BIOIMPEDANCIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA			
	Versión: 001	Fecha: 03/05/2024	Páginas: 14 - 21	

## 8. RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar bioimpedanciometría, sobretodo en pacientes con algún grado de daño renal, para la evaluación del estado de hidratación y nutricional, estando actualmente respaldada por diferentes guías clínicas a nivel internacional. Al ser un método validado, exacto, no invasivo, indoloro, fácil de realizar y económico que permite aportar importante información en el seguimiento de no sólo pacientes ambulatorios en diálisis, sino también en pacientes críticamente enfermos.

## 9. ANEXOS



**Anexo 1:** equipo de bioimpedancia multifrecuencia (Tomado de [www.seca.com](http://www.seca.com))



**Anexo 2:** posición adecuada del paciente, así como de los electrodos (Tomado de [www.seca.com](http://www.seca.com))

	<b>PROCEDIMIENTO DE BIOIMPEDANCIA</b>	<b>RESPONSABLES</b>
1	Explicar al paciente el procedimiento, responder dudas. Retirar todo objeto de metal	Nefrólogo Lic en nutrición
2	Realizar toma de presión arterial, peso y talla Registrar en ficha de registro de datos e historia clínica Si paciente está en HD o DP registrar dato de peso seco de última sesión y ganancia de peso interdialítica al día de la bioimpedancia. Paciente en DP debe estar con cavidad vacía	Lic en nutrición
3	Preparar la medición: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Colocar el equipo de bioimpedancia sobre una mesa horizontal y estable</li> <li>- Comprobar suministro de corriente. Si la batería no tiene carga, conectar el equipo de bioimpedancia a la corriente mediante adaptador</li> <li>- Paciente en posición supina, mínimo 5 minutos</li> <li>- Tener listo el cable de conexión de electrodos y los electrodos desechables</li> </ul>	Lic en nutrición

		
<p>4</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conectar los cables de conexión de electrodos con el puerto de la máquina de bioimpedancia</li> <li>- Colocar los electrodos como en el anexo 2, previa limpieza con algodón y alcohol del dorso de la mano (2 electrodos) y del pie (2 electrodos). Quienes tengan acceso vascular, será contralateral al acceso.</li> <li>- Colocar el tallímetro con las letras hacia arriba y el panel de mando frente al usuario en las rodillas del paciente</li> <li>- Identificar la posición del cuerpo en el tallímetro o monitor con el botón de posición correcto.</li> </ul> 	<p>Lic en nutrición</p>
<p>5</p>	<p>Verificar los cables de conexión de electrodos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- No deben estar entrelazados o enrollados</li> <li>- No deben tocar el suelo o a personas con cualquier objeto metálico</li> <li>- No deben estar cerca equipos de alta frecuencia (monitores de computadora, celulares, alimentadores de corriente)</li> <li>- Las piernas no deben tocarse entre sí, el paciente deberá, en la medida de lo posible,</li> </ul>	<p>Lic en nutrición</p>

	GUÍA TÉCNICA DE PROCEDIMIENTO PARA PARA LA REALIZACIÓN DE BIOIMPEDANCIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA			
	Versión: 001	Fecha: 03/05/2024	Páginas: 17 - 21	

	<p>abducir las piernas y los brazos (45° con el tronco)</p> 	
6	<p>Encender bioimpedanciómetro e introducir la tarjeta de memoria          Introducir los datos del paciente como sexo, peso, altura, edad, cintura, nivel de actividad física, presión arterial y datos de ultrafiltración prescrita del día según peso actual          Indicar al paciente que deberá permanecer sin moverse y sin hablar, permaneciendo con los músculos relajados durante la medición</p>	Lic en nutrición
7	<p>Una vez que la maquina arroje los resultados obtenidos en el monitor, puede retirarse los electrodos. Ayudar al paciente en su vestimenta y traslado</p>	Lic en nutrición
8	<p>Informar al paciente que el procedimiento ha finalizado y puede retirarse, su informe será en consulta programada</p> <p>*Se puede revisar el procedimiento completo en este link:  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=t_lk4jBxlaE">https://www.youtube.com/watch?v=t_lk4jBxlaE</a></p>	Lic en nutrición

**Anexo 3:** procedimiento detallado de bioimpedancia (5)

**FICHA DE SEGUIMIENTO DE BIOIMPEDANCIA EN PACIENTES CON ERC**

Nombres y Apellidos del paciente: \_\_\_\_\_  
 H.CL: \_\_\_\_\_ Sexo: F M

BIOIMPEDANCIA																
Nº	Fecha	EDAD	PESO SECO actual	PESO PRE HD <sup>a</sup>	UF <sup>b</sup>	Q <sup>c</sup>	OH <sup>c</sup>	PESO NORMO HIDRATADO	ANGULO DE FASE	Agua corporal total (V)	E/I <sup>d</sup>	Índice de masa magra (LTI)	Índice de tejido graso (FTI)	PESO SECO OBJETIVO <sup>f</sup>	OBSERVACIONES	Responsable

(a)HD: peso pre hemodiálisis y si no recibe HD, se considera el peso del día de toma de BIA

(b)UF: ultrafiltrado

(c)OH: sobrehidratación

(d)E/I: agua extracelular/agua intracelular

(e) Q: calidad de toma

(f) Modificado por Médico Nefrólogo luego de evaluación

\* En Pacientes sin terapia de reemplazo renal no se registrarán los valores de: peso seco actual y UF. En pacientes en Diálisis peritoneal no se registrará: UF

**Anexo 4:** ficha de seguimiento de bioimpedancia (Modificado de la Guía de procedimiento de bioimpedancia del Hospital Nacional Arzobispo Loayza)

Tratamientos	Comentarios	Recomendaciones
Intravenosos con aporte de electrolitos		Medidas erróneas con paciente anormalmente hidratado
Fármacos que alteran el equilibrio hídrico	Esteroides, hGH, diuréticos	Realizar con paciente estable y a la misma hora tras administración del medicamento
Diálisis		Realizar 30 min posdiálisis
Punción de ascitis	Hemo y peritoneal	Protocolizar el procedimiento de medida
Prótesis/implantes		Medidas del cuerpo no afectado por la prótesis
Desfibriladores/marcapasos	No hay evidencias bibliográficas de interferencias con marcapasos ni desfibriladores	Controlar la actividad cardíaca

**Anexo 5:** Recomendaciones de uso de la bioimpedancia en tratamientos y situaciones clínicas (1).

Enfermedades	Comentarios	Recomendaciones
Insuficiencia cardíaca	Existencia de edemas. Alteración de las medidas de BIA	Realizar en condiciones estables
Enfermedad hepática	Ascitis/edemas. Alteración de las medidas de BIA	Recomendar BIA segmental
Enfermedad renal	Edemas/alteraciones iónicas. Alteración de las medidas de BIA	Cautelas con las interpretaciones
Alteraciones electrolíticas en suero	Alteración de las medidas de BIA	Realizar en condiciones de normalidad y comparar
Hipotiroidismo	Paquidermia	Alteraciones de la piel pueden determinar una gran resistencia de la piel y puede alterar o invalidar las medidas

BIA: bioimpedancia eléctrica.

**Anexo 6:** Recomendaciones de uso de la bioimpedancia en diversas enfermedades (1)

Individuos	Comentarios	Recomendaciones
Comida, bebidas, alcohol	En ayunas o tras 4 h de ayuno	No tomar alcohol en las 8 h anteriores a la BIA
Ejercicio físico	Interferencias No en 8 h anteriores	Para seguimiento durante períodos de entrenamiento, realizar siempre a la misma hora
Momento del día	Anotar hora de la BIA	Por la mañana en ayunas. Tras 4 h de ayuno
Temperatura ambiente		Anotar temperatura ambiente
Piel	Sin lesiones	Pegar bien los electrodos en toda su superficie. No pegar en zonas lesionadas. Limpieza previa con alcohol de 70°
Posición de las extremidades	En abducción	Brazos a 30°; Piernas a 45°
Posición	Supino. Excepción para las BIA pie-pie, mano-mano	Entre 8 y 10 min de posición en decúbito supino. Protocolizar siempre el mismo tiempo para estudios de investigación. Seguir instrucciones del fabricante. En pacientes encamados (decúbito supino) anotar esta circunstancia
Alteraciones de la forma corporal	Anotar anomalías corporales	Amputaciones, atrofas, escoliosis, distrofas, obesidad
Grupo étnico	Anotar	Grandes diferencias según la raza y la ecuación utilizada debe ajustarse a esa circunstancia
Control de ejercicio físico/entrenamiento	Anotar hora del día. Tener en cuenta circunstancias de control de entrenamiento en deportistas	Respetar en lo posible normas de ayuno y ejercicio. Realizar BIA tras día/s de compensación de sesiones de entrenamiento

BIA: bioimpedancia eléctrica.

### Anexo 7: Recomendaciones de uso de la bioimpedancia en diferentes situaciones y circunstancias (1)

Instrumentos/material	Comentarios	Recomendaciones
Generador	Funcionamiento con baterías del aparato	Cuidar el momento de recarga. No medir BIA con aparato conectado a la red. Asegurar la carga diariamente
Analizador	Obtener medidas de Z, R, Xc y ángulo de fase	Calibrar con resistencias externas conocidas
Cables	Longitud y diámetros	Cables aislados. Mayor a 2 m de longitud
Electrodos	Superficie	Mayores a 4 cm <sup>2</sup> . Gelificados. Sin presencia de irregularidades. Guardar en sitio seco y preservado
Lugar de medición	Interferencias eléctricas	No estar en contacto con metales. Camilla no metálica. Evitar campos magnéticos cercanos
Medición de la talla	No preguntar talla. Anotar hora del día	Calibración a 0,1 cm. Medir la altura antes de cada una de las exploraciones. No todos los impedanciómetros permiten introducir la talla con precisión de 0,1 cm
Medición del peso	No preguntar peso. Anotar hora del día	Calibración a 0,1 kg. Medir el peso antes de la exploración

BIA: bioimpedancia eléctrica.

### Anexo 8: Recomendaciones de uso de la bioimpedancia (2)

	GUÍA TÉCNICA DE PROCEDIMIENTO PARA PARA LA REALIZACIÓN DE BIOIMPEDANCIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA			
	Versión: 001	Fecha: 03/05/2024	Páginas: 21 - 21	

## 10. BIBLIOGRAFÍA

1. López J. Bioimpedancia. En: Lorenzo V., López Gómez JM (Eds). Nefrología al día. ISSN: 2659-2606
2. Arias Guillén M. Bioimpedanciometría en la Enfermedad Renal Crónica y en Hemodiálisis. En: Lorenzo V., López Gómez JM (Eds). Nefrología al día. ISSN: 2659-2606.
3. Alvero J, Correas L, Ronconi M, Fernández R, Porta J. La bioimpedancia eléctrica como método de estimación de la composición corporal, normas prácticas de utilización. Rev Andal Med Deporte. 2011; 4(4): 167-174
4. Quesada L, León C, Betancourt J, Nicolau E. Elementos teóricos y prácticos sobre la bioimpedancia eléctrica en salud. Rev. Arch Med Camaguey. 2016; 20(5): 565 – 578.
5. Guía de Procedimiento asistencial para la realización de bioimpedancia en pacientes con Enfermedad Renal Crónica – Hospital Nacional Arzobispo Loayza. 2021